

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-216175

(43)Date of publication of application : 05.08.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/56

(21)Application number : 05-021739

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.01.1993

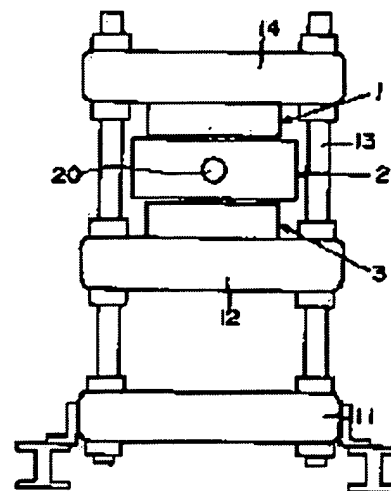
(72)Inventor : EGASHIRA MIYOSHI
NODA YASUMASA
TAKEI SHINJI

(54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS AND MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a cleaning method for a molding die, which can automate the entire molding process including a cleaning step and can execute the process efficiently without damaging a mold releasing agent required for releasing a molded product and to provide a manufacturing method for a semiconductor device using the molding die.

CONSTITUTION: A space is provided between an upper die 1 and a lower die 3 of a molding die, and a cleaner 2 is inserted into the space. The cleaner 2 has an ultraviolet-ray feeding means such as glass fiber, an ozone feeding means and a recovering means for ozone containing exhaust gas. Contamination such as resin, which is attached on the surfaces of the upper die 1 and the lower die 3 of the molding die, is removed with the ultraviolet rays and the ozone.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A semiconductor manufacturing device, wherein it had the following and said cleaner is provided with a brush in contact with an ultraviolet-rays feeding means, an ozone feeding means, an ozone recovery means that collects ozone and exhaust gas, said upper mold, and the Shimokane type.

A metallic mold which has an upper mold and the Shimokane type and carries out the resin molding of the semiconductor chip.

A cleaner which is inserted between said upper mold and said Shimokane type, and washes these upper molds and the Shimokane type surface.

[Claim 2]The semiconductor manufacturing device according to claim 1, wherein said ultraviolet-rays feeding means is an ultraviolet ray emitting lamp, said ozone feeding means is an ozone generating device and said ozone recovery means is an ozone recovery system which returns ozone.

[Claim 3]Said ultraviolet-rays feeding means is glass fiber or an optical guide pipe connected to a UV generating lamp, and said ozone feeding means, The semiconductor manufacturing device according to claim 1, wherein it is the ozone delivery pipe connected to an ozone generating device and said ozone recovery means are the ozone recovery pipes connected to an ozone recovery system which returns ozone.

[Claim 4]The semiconductor manufacturing device according to any one of claims 1 to 3 attaching heating apparatus to said ozone feeding means.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the plastic package manufacturing installation of a semiconductor device, and relates to the method of washing the automatic molding apparatus which can wash the dirt of a metal mold especially, and a metal mold.

[0002]

[Description of the Prior Art] The method of carrying out the resin seal of the semiconductor device with organic matters, such as a synthetic resin, is among the art which protects the semiconductor device of semiconductor devices, such as IC and LSI. A resin seal is excellent in mass production nature, and since it is also low cost, it is adopted as many semiconductor devices. Although the method of not using metal molds, such as the potting method, is also known by the resin seal, transfer moulding is carried out using the present metal mold in many cases. This method sets to the cavity of a bottom part the leadframe which laid the chip which should be closed to the metallic mold which consists of a punch beforehand heated to a fixed temperature, and a bottom part, and closes the metallic mold. Tablet-like resin is heated by a high frequency pre-heater, in order to improve mobility inside a metallic mold, this is put into a pot, the plunger of transfer is operated, and through a runner and a gate, the heated resin is injected into a cavity, is pressurized and is fabricated. In this case, pressing is carried out by about 20 to 100 kg/cm² about 1 to 3 minutes until resin hardens to some extent. Although a cavity takes and a number is based also on the size, they are several 1000 pieces from one piece. Marking is tested and carried out, after opening a metallic mold, separating mold goods from a cull runner, carrying out postcure after that and processing de-burring, plating, cutting, etc., when hardening of resin progresses and it can take out from a cavity. Thermosetting resin or thermoplastics may be sufficient as the material used for mold resin, and an epoxy resin, silicone, a silicone epoxy resin, polyacetal resin, polyimide resin, etc. are used.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Usually, in carrying out mold resin closure of the semiconductor device within a metallic mold, the shaping is based on injection molding, blow molding, or extrusion molding. However, in performing such shaping, the compound which the gas emitted while repeating shaping and performing it solidifies, or is contained in the constituent of mold resin or a release agent will deposit, and it will adhere on the surface of a metallic mold. This affix serves as dirt, the dimensional accuracy of mold goods is spoiled, and it may be transferred on the surface of mold goods, and that appearance may be spoiled or poor mold release of the mold goods from a metallic mold may be caused. Therefore, when washing of a metallic mold manufactures a semiconductor device, it is indispensable work. The cleaning method of the metal mold performed now, The method of using cloth and absorbent cotton and removing an affix after applying a penetrant remover to a metallic mold, Wiping with the method of fabricating by the usual process condition by melamine resin etc., and removing an affix after penetrant remover spreading, etc. the penetrant remover itself is lacking in detergency, and according to a help, It is difficult to remove an affix thoroughly to details in the complicated metallic mold which needs a great labor and time and is used for precision shaping also about the wiping. In washing of the above conventional metallic molds, the automatic contrivance of a molding apparatus is once stopped and it is performed by fabricating this using washing resin. However, this washing resin starts post forming BARAKE, or molding step full automatic-ization including washing becomes difficult.

[0004] It must check that fabricated mold release recovery resin when a product was fabricated, or fabricated the straw man, or the mold release state has become good. Decomposing and removing this is also known by irradiating the affix of a metallic mold with ultraviolet rays (refer to JP,60-250915,A). According to this method, ozone is generated from oxygen in the air by the low-pressure mercury lamp which ultraviolet rays generate, for example, but this ozone can also expect the scientific auxiliary effect of affix decomposition. However, since that quantity obtained is at most about 300 ppm, in this Prior art, an exceptional cleaning effect is not accepted and is not clear in that washing temperature. This invention is accomplished according to such a situation, and is aimed at providing the semiconductor manufacturing device which full automatic-ization of a molding step including a washing process is enabled, and uses the dirt on the surface of a metallic mold for the cleaning method of the metal mold which can be removed effectively, and this.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention is carrying out the feature of removing dirt adhering to the surface of a metallic mold which a molding apparatus heated by ultraviolet rays in atmosphere in which ozone exists. Namely, a metallic mold which a semiconductor manufacturing device of this invention has an upper mold and the Shimokane type, and carries

out the resin molding of the semiconductor chip, It is inserted between said upper mold and said Shimokane type, have a cleaner which washes these upper molds and the Shimokane type surface, and said cleaner, It is characterized by having a brush in contact with an ultraviolet-rays feeding means, an ozone feeding means, an ozone recovery means that collects ozone and exhaust gas, said upper mold, and the Shimokane type. Said ultraviolet-rays feeding means can be an ultraviolet ray emitting lamp, said ozone feeding means can be an ozone generating device, and said ozone recovery means can be an ozone recovery system which returns ozone. Said ultraviolet-rays feeding means is glass fiber or an optical guide pipe connected to a UV generating lamp, and said ozone feeding means, It can be the ozone delivery pipe connected to an ozone generating device, and said ozone recovery means can be the ozone recovery pipes connected to an ozone recovery system which returns ozone. Heating apparatus can be attached to said ozone feeding means.

[0006]A process at which a manufacturing method of a semiconductor device of this invention heats a metal mold, A process of laying a leadframe which carries a semiconductor chip in the Shimokane type of a metal mold, and mold clamp carrying out of an upper mold and said Shimokane type of this metal mold, A process of pouring in mold resin fused to said metal mold, and a process of hardening said poured-in mold resin, A cleaner is inserted between a process of taking out said leadframe from said metal mold, and said Shimokane type and said upper mold, UV irradiation and ozone decompose dirt on the surface of a metallic mold using an ultraviolet-rays feeding means, an ozone feeding means, an ozone recovery means, and a brush of this cleaner, and it is characterized [1st] by having a process removed with said brush.

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The sectional view of the molding apparatus equipped with the cleaner of this invention.

[Drawing 2]The sectional view of the molding apparatus of this invention.

[Drawing 3]The top view of the metallic mold of the molding apparatus of this invention.

[Drawing 4]The sectional view inside the cleaner of the molding apparatus of this invention.

[Drawing 5]The sectional view inside the cleaner between the metallic molds of the molding apparatus of this invention.

[Drawing 6]The top view of the cleaner of drawing 5.

[Drawing 7]The top view of the cleaner of this invention.

[Drawing 8]The rate improvement ratio of a light reflex and ozone level characteristic figure of this invention.

[Drawing 9]The rate improvement ratio of a light reflex and ozone level characteristic figure of this invention.

[Drawing 10]The rate improvement ratio of a light reflex and UV irradiation time-characteristics figure of this invention.

[Drawing 11]The flow chart figure showing the molding step of this invention.

[Drawing 12]The Shimokane type top view which carries the leadframe of this invention.

[Description of Notations]

1 Upper mold

2 Cleaner

3 Shimokane type

11 Lower platen

12 Movable platen

13 Tiber

- 14 Upper platen
- 15 Cavity
- 16 Sub-runner
- 18 Pot
- 19 Leadframe
- 20 Arm
- 21 Ultraviolet-rays delivery pipe (glass fiber)
- 22 Ozone delivery pipe
- 23 Ozone recovery pipes
- 24 Brush
- 25 The frame of a cleaner
- 26 Mold resin

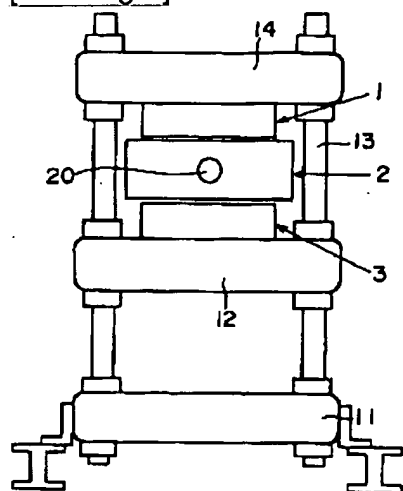
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

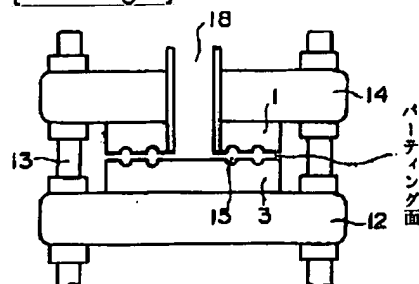
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

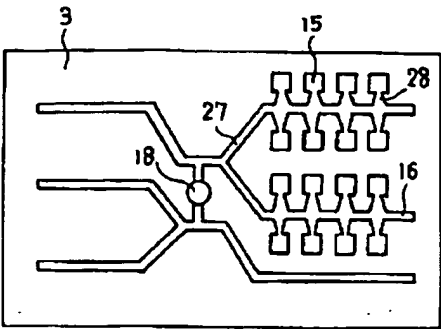
[Drawing 1]



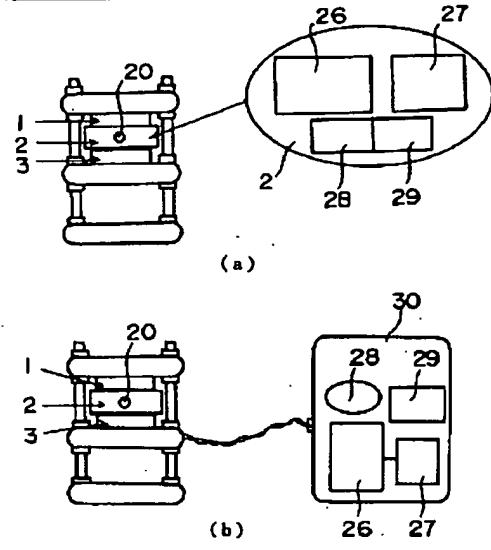
[Drawing 2]



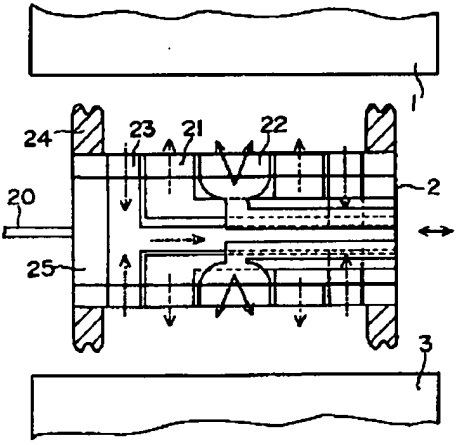
[Drawing 3]



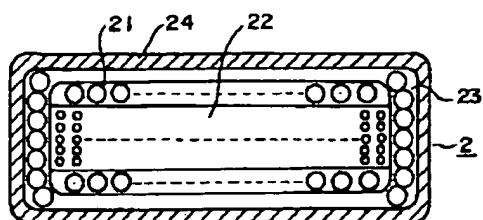
[Drawing 4]



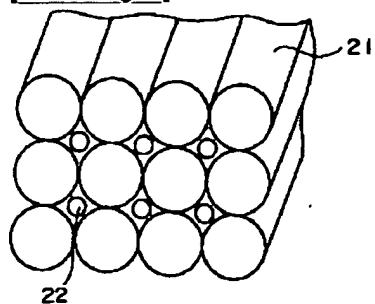
[Drawing 5]



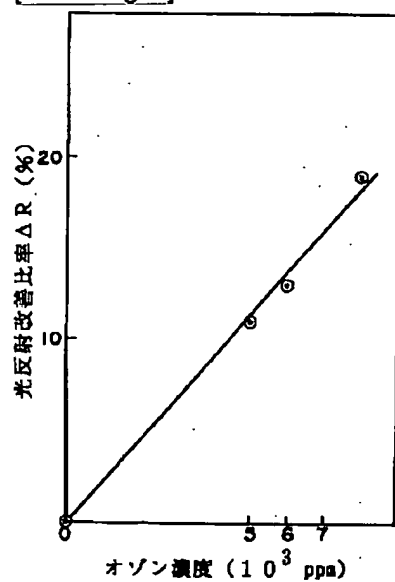
[Drawing 6]



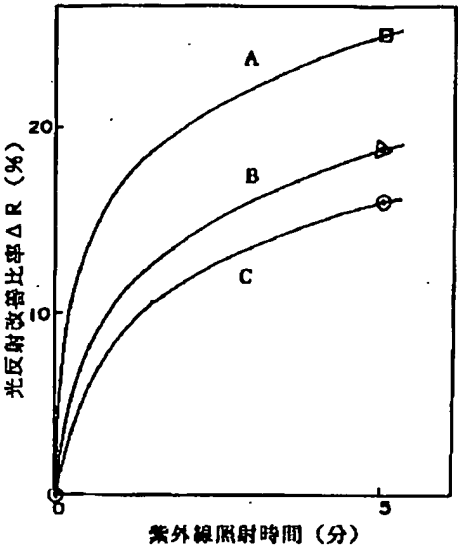
[Drawing 7]



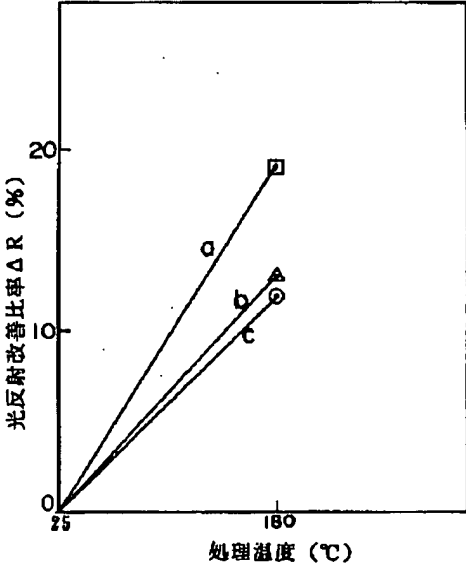
[Drawing 8]



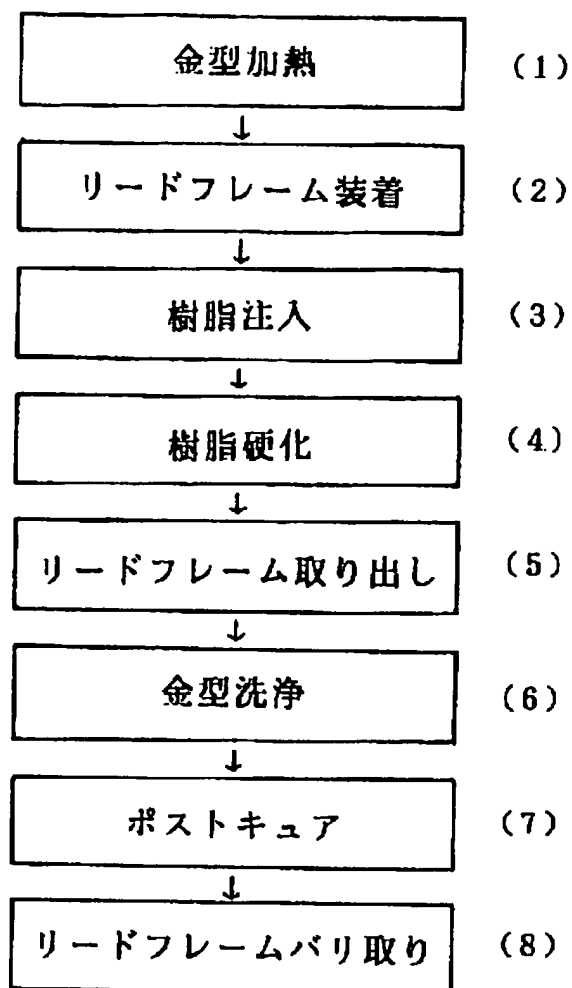
[Drawing 9]



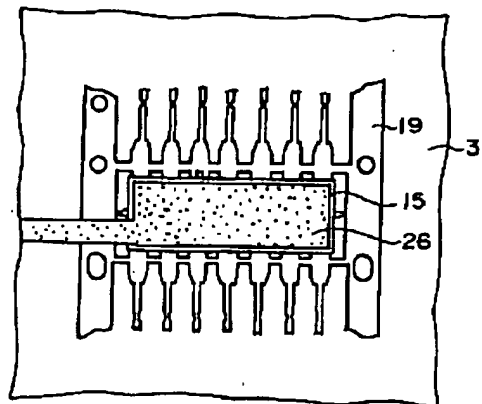
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-216175

(43)Date of publication of application : 05.08.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/56

(21)Application number : 05-021739

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.01.1993

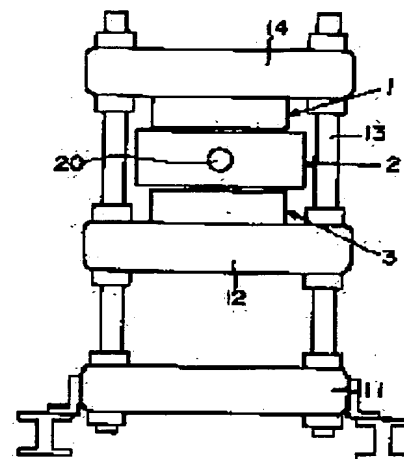
(72)Inventor : EGASHIRA MIYOSHI
NODA YASUMASA
TAKEI SHINJI

(54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS AND MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a cleaning method for a molding die, which can automate the entire molding process including a cleaning step and can execute the process efficiently without damaging a mold releasing agent required for releasing a molded product and to provide a manufacturing method for a semiconductor device using the molding die.

CONSTITUTION: A space is provided between an upper die 1 and a lower die 3 of a molding die, and a cleaner 2 is inserted into the space. The cleaner 2 has an ultraviolet-ray feeding means such as glass fiber, an ozone feeding means and a recovering means for ozone containing exhaust gas. Contamination such as resin, which is attached on the surfaces of the upper die 1 and the lower die 3 of the molding die, is removed with the ultraviolet rays and the ozone.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-216175

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/56

識別記号

庁内整理番号

T 8617-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-21739

(22)出願日 平成5年(1993)1月15日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 江頭 美佳

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝多摩川工場内

(72)発明者 野田 康昌

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝多摩川工場内

(72)発明者 武井 信二

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝多摩川工場内

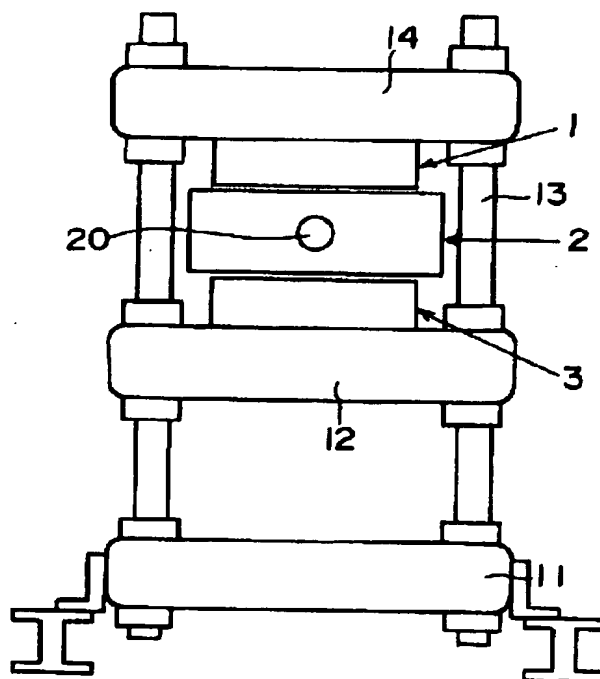
(74)代理人 弁理士 竹村 壽

(54)【発明の名称】 半導体製造装置及び半導体装置の製造方法

(57)【要約】

【目的】 洗浄工程を含むモールド工程の全自動化を可能にすると共に成形品の離型に必要な離型剤を損傷しないで効率的に実施するモールド金型の洗浄方法及びこのモールド金型を用いた半導体装置の製造方法を提供する。

【構成】 モールド金型の上金型1と下金型3の間にスペースを設けてその間にクリーナー2を挿入する。このクリーナー2は、グラスファイバーなどの紫外線供給手段とオゾン供給手段と排気ガスを含むオゾン回収手段とを備え、紫外線とオゾンによってモールド金型の上金型1及び下金型3の表面に付着する樹脂などの汚れを取り除く。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上金型と下金型とを有し、半導体チップを樹脂モールドする金型と、前記上金型と前記下金型との間に挿入され、これら上金型及び下金型の表面を洗浄するクリーナーとを備え、前記クリーナーは、紫外線供給手段、オゾン供給手段、オゾンや排気ガスを回収するオゾン回収手段及び前記上金型及び下金型とに接触しているブラシとを備えていることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 前記紫外線供給手段は、紫外線発光ランプであり、前記オゾン供給手段は、オゾン発生装置であり、前記オゾン回収手段は、オゾンを還元するオゾン回収装置であることを特徴とする請求項1に記載の半導体製造装置。

【請求項3】 前記紫外線供給手段は、紫外線発生ランプに接続されたガラスファイバー又は光ガイドパイプであり、前記オゾン供給手段は、オゾン発生装置に接続されたオゾン供給パイプであり、前記オゾン回収手段は、オゾンを還元するオゾン回収装置に接続されたオゾン回収パイプであることを特徴とする請求項1に記載の半導体製造装置。

【請求項4】 前記オゾン供給手段には、加熱装置を取付けたことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の半導体製造装置。

【請求項5】 モールド金型を加熱する工程と、半導体チップを搭載したリードフレームをモールド金型の下金型に載置し、このモールド金型の上金型と前記下金型とを型締めする工程と、前記モールド金型に溶融したモールド樹脂を注入する工程と、前記注入したモールド樹脂を硬化する工程と、前記リードフレームを前記モールド金型から取出す工程と、前記下金型及び前記上金型との間にクリーナーを挿入し、このクリーナーの紫外線供給手段、オゾン供給手段、オゾン回収手段及びブラシを用いて金型表面の汚れを紫外線照射とオゾンにより分解し、前記ブラシにより除去する工程とを備えていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項6】 モールド金型を加熱する工程と、半導体チップを搭載したリードフレームをモールド金型の下金型に載置し、このモールド金型の上金型及び下金型を型締めする工程と、前記モールド金型に溶融したモールド樹脂を注入する工程と、前記注入したモールド樹脂を硬化する工程と、前記リードフレームを前記モールド金型から取出す工程と、前記下金型及び前記上金型との間にクリーナーを挿入し、このクリーナーの紫外線供給手段、オゾン供給手

段、オゾン回収手段及びブラシを用いて金型表面の汚れを紫外線照射とオゾンにより分解し、前記ブラシにより除去する工程と、

前記リードフレームをオープンに挿入する工程と、オゾン供給手段及び紫外線供給手段とを前記オープンに挿入し、前記リードフレームに形成された樹脂バリを紫外線とオゾンの選択的な照射により除去する工程と、前記オープンの中で前記リードフレームのモールド樹脂を加熱してポストキュアする工程とを備えていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置のプラスチックパッケージ製造装置に係り、とくに、モールド金型の汚れを洗浄することのできる自動モールド装置及びモールド金型を洗浄する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ICやLSIなどの半導体装置の半導体素子を保護する技術には、合成樹脂などの有機物で半導体素子を樹脂封止する方法がある。樹脂封止は量産性に優れ、低コストでもあるので、多くの半導体装置に採用されている。樹脂封止にはポッティング法などモールド金型を用いない方法も知られているが、現在モールド金型を用いてトランスファ成形する場合が多い。この方法は、予め一定の温度に加熱しておいた上型と下型からなる金型に封止すべきチップを載置したリードフレームを下型のキャビティにセットし金型を閉じておく。タブレット状の樹脂を金型内部での流動性を良くするために高周波プレヒータで加熱し、これをポットに入れてトランスファのプランジャーを動作させ、加熱した樹脂をランナー、ゲートを通してキャビティに注入し、加圧し成形する。この場合樹脂がある程度硬化するまで1～3分程度、約20～100kg/cm²で加圧成形する。キャビティの取り数はその大きさにもよるが、1個から数1000個である。樹脂の硬化が進み、キャビティから取出せるようになったときに、金型を開いて成形品をカレンダーと分離し、その後ポストキュアされ、バリ取り、メッキ、カッティング等の処理を行ったあと、テストされマーキングされる。モールド樹脂に用いられる材料は、熱硬化性樹脂でも熱可塑性樹脂でも良く、エポキシ樹脂、シリコン、シリコン・エポキシ樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリイミド樹脂などが用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 通常、半導体素子を金型内でモールド樹脂封止する場合には、その成形は射出成形、吹込み成形或いは押出し成形等によっている。しかし、このような成形を行うにあたり、成形を繰返し行う間に発生するガスが固化し、あるいはモールド樹脂や離型剤の組成物中に含まれる化合物が析出して金型の表面に付着してしまう。この付着物が汚れとなって成形品

の寸法精度を損ない、又、成形品の表面に転写されてその外観を損ねたり、金型からの成形品の離型不良を起こすことがある。したがって金型の洗浄は半導体装置を製造する上で不可欠の作業である。現在行われているモールド金型の洗浄方法は、洗浄液を金型に塗布した後に布や脱脂綿を用いて付着物を除去する方法や、洗浄液塗布後に通常の成形条件でメラミン樹脂等により成形して付着物を除去する方法などがある、洗浄液自体が洗浄性に乏しく、又、人手による拭き取りは、多大な労力と時間を必要とするし、その拭き取りについても精密成形に用いられる複雑な金型などでは細部まで完全に付着物の除去を行うことは困難である。前述のような従来の金型の洗浄では、一旦モールド装置の自動装置を止め、洗浄樹脂を用いてこれを成形することで行われている。しかし、この洗浄樹脂は、成形後バラケを起こしたり、洗浄を含めたモールド工程全自動化が困難になる。

【0004】また製品を成形する場合に離型回復樹脂を成形したり、ダミーを成形したり、離型状態が良くなったことを確認しなければならない。又、金型の付着物に紫外線を照射することによりこれを分解して除去することも知られている（特開昭60-250915号公報参照）。この方法によると、例えば、紫外線の発生する低圧水銀ランプにより空気中の酸素からオゾンが生成されるが、このオゾンも付着物分解の科学的補助効果が期待できる。しかし、その得られる量は、高々300ppm程度であるので、この従来の技術では格別な洗浄効果は認められず、その洗浄温度も明確でない。本発明は、この様な事情によって成されたものであり、洗浄工程を含むモールド工程の全自動化を可能にすると共に金型表面の汚れを効果的に取り去ることの出来るモールド金型の洗浄方法及びこれに用いる半導体製造装置を提供することを目的にしている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、モールド装置の加熱した金型の表面に付着した汚れをオゾンの存在する雰囲気中で紫外線により除去することを特徴している。すなわち、本発明の半導体製造装置は、上金型と下金型とを有し、半導体チップを樹脂モールドする金型と、前記上金型と前記下金型との間に挿入され、これら上金型及び下金型の表面を洗浄するクリーナーとを備え、前記クリーナーは、紫外線供給手段、オゾン供給手段、オゾンや排気ガスを回収するオゾン回収手段及び前記上金型及び下金型とに接触しているブラシとを備えていることを特徴としている。前記紫外線供給手段は、紫外線発生装置であり、前記オゾン供給手段は、オゾン発生装置であり、前記オゾン回収手段は、オゾンを還元するオゾン回収装置であることができる。前記紫外線供給手段は、紫外線発生ランプに接続されたガラスファイバー又は光ガイドパイプであり、前記オゾン供給手段は、オゾン発生装置に接続されたオゾン供給パイプであ

り、前記オゾン回収手段は、オゾンを還元するオゾン回収装置に接続されたオゾン回収パイプであることができる。前記オゾン供給手段には、加熱装置を取付ける事ができる。

【0006】また、本発明の半導体装置の製造方法は、モールド金型を加熱する工程と、半導体チップを搭載したリードフレームをモールド金型の下金型に載置し、このモールド金型の上金型と前記下金型とを型締めする工程と、前記モールド金型に溶融したモールド樹脂を注入する工程と、前記注入したモールド樹脂を硬化する工程と、前記リードフレームを前記モールド金型から取出す工程と、前記下金型及び前記上金型との間にクリーナーを挿入し、このクリーナーの紫外線供給手段、オゾン供給手段、オゾン回収手段及びブラシを用いて金型表面の汚れを紫外線照射とオゾンにより分解し、前記ブラシにより除去する工程とを備えていることを第1の特徴としている。

【0007】モールド金型を加熱する工程と、半導体チップを搭載したリードフレームをモールド金型の下金型に載置し、このモールド金型の上金型及び下金型を型締めする工程と、前記モールド金型に溶融したモールド樹脂を注入する工程と、前記注入したモールド樹脂を硬化する工程と、前記リードフレームを前記モールド金型から取出す工程と、前記下金型及び前記上金型との間にクリーナーを挿入し、このクリーナーの紫外線供給手段、オゾン供給手段、オゾン回収手段及びブラシを用いて金型表面の汚れを紫外線照射とオゾンにより分解し、前記ブラシにより除去する工程と、前記リードフレームをオープンに挿入する工程と、オゾン供給手段及び紫外線供給手段とを前記オープンに挿入し、前記リードフレームに形成された樹脂バリを紫外線とオゾンの選択的な照射により除去する工程と、前記オープンの中で前記リードフレームのモールド樹脂を加熱してポストキュアする工程とを備えていることを第2の特徴としている。

【0008】

【作用】モールド装置の金型をその表面に形成された離型剤を損なうことなく効率的に金型表面の汚れを取り去ることができる。その際オゾン、紫外線及び加熱された雰囲気の違いが欠けてもその効果を期待することはできない。

【0009】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明に係る半導体製造装置のモールド装置の模式断面図である。このモールド装置は従来のものと同様に半導体チップが取付けられているリードフレームなどにモールド樹脂を封止するための上金型1と下金型3を備えている。そしてこれら金型を支持するために下プラテン11が設けられている。この下プラテン11と可動プラテンの間には駆動手段として型締装置が設けられていて、その中の上方へ突出している上下動自在

なピストンロッドが可動プラテン（スライドベース）12を支持している。可動プラテン12は、下プラテン11に突設された複数のタイバー13に沿って上下動するようになっている。可動プラテン12の上面部には下金型3が固定されており、この下金型3には上金型1が対向している。上金型1は上プラテン14の下面部に固定され、この上プラテン14はタイバー13の上端部に固定されている。この上金型1及び下金型3の間で樹脂モールドが行われ、この樹脂モールドが終わり、成形物を取り除いた後これら金型の間にクリーナー2が挿入されて樹脂モールドによって生じた金型表面の汚れを取り除く。

【0010】図2は、トランスファ成形を行うモールド装置の細部を説明する模式断面図であり、クリーナーは記載していない。図21は、この図の金型のパーティング面を示す平面図である。上金型1と下金型3とが対向し接する下金型パーティング面中央にポット18があり、図の左右の1ブロック毎に複数対のキャビティ15が対向配設されている。中央部に形成したポット18のカル部から分岐形成した複数の主ランナー27をサブランナー16に連通させる。サブランナー16にはゲート28を介して複数対のキャビティ15が形成されている。図2では、上記のポット18とこれに接続するキャビティ15を模式的に示し、その詳細は図21に示した。この発明の金型に用いるポットはこの実施例のようにシングルポットでも良いが、マルチポットを用いても良い。

【0011】この様なトランスファ成形金型を用いて、上金型1と下金型3のパーティング面に半導体チップを載置し、例えば、ボンディングワイヤなどでボンディングしたリードフレームをセットして型締めする。ついで、上金型1側の中央部に設けた円筒状のポット18内に予備加熱したエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などのタレット状の合成樹脂を供給し、この材料をポット上の円筒状プランジャーで加圧する。この加圧と加熱によってポット18内で流動化した材料は主ランナー、サブランナー、ゲートを経てキャビティ15内に加圧注入され、半導体チップを封入した状態で成形される。成形されたリードフレームをこの金型から取出し、オープンに入れてポストキュアを行ってからリードフレームの表面に付着した不要な樹脂を除去するバリ取りを行い、外装後リード成形を行って製品を完成させる。一方、モールド装置は、再び成形を行うが、その前に金型のパーティング面は、その表面に塗布されている離型剤を残しながらこの表面に付着した不要な樹脂を取除かなければならない。そのため、図1に示すように離隔した上金型1と下金型3の間にクリーナー2を挿入して金型表面を清浄にする。

【0012】次に、図4及至図7を参照してクリーナー2の内部構造を説明する。図4は、クリーナー2内部を

示す模式断面図、図5は、上下金型間を移動するクリーナー2の断面図、図6及び図7は、前図のクリーナー部分の平面図。クリーナー2はその少なくとも1つの側面に取付けたアーム20によって金型表面を移動し、その構造は、ブラシ、紫外線発生手段、オゾン発生手段及びオゾンを還元などにより処理し、排気ガスも回収するオゾン回収装置を少なくとも備えており、必要に応じてオゾン加熱装置及び下金型に加熱装置を取付けるものも含んでいる。図4(a)は、これらの各ユニットが全て金型間を移動するクリーナー2の筐体内部に収まっている場合であり、紫外線(UV)ランプ26、UV電源27、オゾン発生装置28及びオゾン回収装置(オゾン還元装置)29を備えている。また、図4(b)は、クリーナー本体が金型1、2の外に配置され、金型表面を清浄にする洗浄部分のみ金型間に挿入する場合である。洗浄部分はガラスファイバーのような紫外線を照射するワイヤ、ブラシ、オゾン供給パイプ及びオゾン回収パイプ等からなりブラシを除いて金型外のクリーナー本体30に接続されている。

【0013】したがって、前者では、電源ケーブルのみが金型間のクリーナー2から外に導出しているのに対して、後者では、電源ケーブル以外にガラスファイバー、オゾン供給パイプ、オゾン回収パイプなども金型外に導出してクリーナー本体に接続されている。クリーナー本体30には、UVランプ26、UV電源27、オゾン発生装置28及びオゾン還元装置29等を備えている。図5では、洗浄部分をクリーナー本体から離れた図4

(b)に示した構造を例に挙げて説明する。クリーナー2は、長方形の枠体25を有し、その上下に金型表面を掃くブラシ24が植設されている。枠体25の側面にアーム20が固定されており、このアーム20の移動によってクリーナー2は、金型内を移動できる。クリーナー2の一辺は金型の一辺とほぼ等しいので、両者のほぼ等しい辺同士を一致させれば、クリーナー2の移動方向は、直線的で済むので操作し易くなる。勿論、クリーナー2の平面の形状を金型の平面形状と必ずしも同じにする必要はない。図1のクリーナー2は、その一辺が金型の一辺より幾分大きいので紙面に垂直に移動し、水平方向には移動する必要がない。クリーナー2の内部には、クリーナーの中央部にオゾン(O₃)発生装置から延在しているオゾン供給パイプ22が複数束ねられて上金型1及び下金型3の2方向に対向している。

【0014】次に、複数に束ねられた紫外線を照射するガラスファイバー21も両金型に対向しており、その表面を照射できるようになっている。そして、図6に示すようにガラスファイバー21群は、オゾン供給パイプ22群を両側から挟み込むように配置されている。オゾンや排気ガスを回収するオゾン回収パイプ23は、ガラスファイバー或いは光ガイドパイプ21群とオゾン供給パイプ22群とを挟むように、ブラシ24の内側に沿って

複数形成されている。これらガラスファイバー21、オゾン供給パイプ22及びオゾン回収パイプ23はいずれもブラシ24が植設されている枠体25の側面から外部のクリーナー本体に接続されている。このクリーナー2には、金型を加熱する加熱装置を取付けることもできるが、通常は、加熱装置を利用しないようにしている。また、後述するようにオゾンを加熱すると一層オゾンが活性化するので、オゾン発生装置もしくはオゾン供給パイプに加熱装置を取付けても良い。この様に金型表面の樹脂等の付着物を取り除くためにオゾン雰囲気中で高温で紫外線をその金型表面に照射することが不可欠な条件であり、オゾン濃度や紫外線照射が場所によってむらがあれば充分な洗浄効果が期待できなくなる。

【0015】そこで、図7のクリーナー2の断面図に示すようにガラスファイバーやオゾン供給パイプの配置を換える事もできる。この実施例では、ガラスファイバー21を縦横に整列配置し、その隙間にこれより径の小さいオゾン供給パイプ22を挿入している。この様な配置では、金型全体にオゾンと紫外線とを同時に均一に当てることができる。後述のように洗浄作用は、オゾン自身にあるのではなく、オゾンの生成／分解過程で生ずる酸素ラジカルの作用によるものである。そして、オゾンの分解は紫外線照射によるので、ガラスファイバーとオゾン供給パイプを近接させれば供給されるオゾンは有効に分解される。次に、本発明の半導体製造装置の洗浄特性について説明する。

【0016】半導体装置の製造工程において少なくとも数回は、洗浄工程が含まれ、この洗浄の善し悪しが歩留まりや製造効率の向上に重要な影響を与えている。本発明の半導体製造装置は、この様な点を考慮して発明されたものであり、これに組込まれるクリーナーは、前述のように紫外線をオゾン雰囲気中で照射することにより金型表面に付着し、高温で加熱した樹脂などの付着物を分解し、除去する新規な構造を有するものである。紫外線およびオゾンは一般に有機物の汚れに対して洗浄効果があることが知られており、本発明は、この紫外線及びオゾンによる洗浄（紫外線／オゾン洗浄）を金型及びこれを用いた半導体装置の製造工程に適用できるように構成されている。紫外線照射による炭水化物の分解については以前から知られている。これは、酸素が紫外線照射によってこれを吸収し、オゾンを発生するが、その発生の過程で酸素ラジカルを発生する。また、オゾンに紫外線照射を行うと、オゾンは紫外線を吸収して分解し、酸素ラジカルを生成する。この酸素ラジカルが有機化合物を分解する強力な酸化作用を行うのである。

【0017】オゾン雰囲気中で紫外線照射を行う洗浄方法の可能性が研究されるようになったのはごく最近のことである。紫外線／オゾン洗浄の原理は前記の酸素ラジカルの発生を増大させるために大量のオゾンを供給し、紫外線による有機化合物の分解とオゾンや酸素ラジカル

による強力な酸化作用によって有機化合物を水、炭酸ガス、窒素などの揮発性の物質に変化させて汚染表面から取り除くことにある。オゾンを発生させる装置は酸素雰囲気中にある電極間に高電圧を印加して数万ppm以上のオゾンを発生させる通常のオゾン発生装置を用いる。低圧水銀ランプから発光する紫外線によって酸素を分解することもできるが、生成されるオゾンの濃度は、高々300ppm程度であるので、本発明の製造装置に使用されるオゾン発生装置としては適当でない。なお、オゾンは $1\text{g}/\text{m}^3$ は510ppmである。本発明に用いる紫外線は、波長が100～450nm（ナノメートル）程度の大きさであり、発生源としては水素放電管、キセノン放電管、水銀ランプ、殺菌灯など既存の任意のものを用いることができる。

【0018】この使用波長の範囲は、オゾン及び酸素が吸収する範囲に限られる。450nm以上ではオゾンも酸素も分解することは困難であり、大体100nm以下ではどちらも分解することは可能であるが、これを越えるとやはり有機化合物である金型表面に塗布されてモールド工程に使用されるワックスなどの離型剤まで分解してしまうので、この波長以下では好ましくなく、特に有効な紫外線波長はこれを酸素が吸収して酸素ラジカルを生成する242.4nm程度及びこれをオゾンが吸収して酸素ラジカルを生成する310.0nm以下にするのが適当である。オゾンの分解反応の紫外線吸収ピークは、ほぼ250nmにあるので、低圧水銀ランプの253.7nmの輝線が効果的である。低圧水銀ランプを用いる場合、入力密度は、0.5～10W/cm、ランプ入力は、4～1000Wである。

【0019】つぎに、図8を参照してオゾンによる金型表面の清浄効果について説明する。図は、金型表面の清浄度のオゾン濃度依存性を示す特性図である。縦軸が金型表面の光反射率改善比率 ΔR （%）、横軸がオゾン濃度（ 10^3 ppm）を表わしている。この光反射率改善比率 ΔR は、モールド処理を行った後の洗浄処理を行っていない金型表面の光反射率を R_0 とし洗浄処理を行った後の前記光反射率を R とした場合の $R - R_0$ を意味している。紫外線照射は180℃で約5分であり、1000Wの低圧水銀ランプを使用する。金型表面は、モールド樹脂などが付着すると光を吸収して光反射率改善比率 ΔR が低下する。しかし、紫外線照射とオゾンの供給によって、付着した有機物の汚れは分解して表面は清浄化し、その光反射率改善比率 ΔR は向上する。図ではオゾン濃度は、5000～7000ppmについて示されているが、本発明では、約100000ppmまで使用が可能である。オゾンを所定の濃度に維持するには、オゾンは紫外線照射によって分解されるので、オゾン供給パイプによってオゾンは適宜供給されなければならない。また、オゾンが過剰になった場合には、オゾン回収パイプによって回収され分解される。分解されたオゾンは酸

素になって再び紫外線照射のもとにオゾンと共に供給することができる。

【0020】オゾン回収パイプは、有機物の汚れを分解したときに発生する揮発性の生成ガスや有機物の微粒子などを同時に回収するので、クリーナー内は常に清浄に保たれ、クリーナーの洗浄作用は著しく向上している。

次いで、図9を参照して所定のオゾン濃度における金型表面の清浄度の紫外線照射時間依存性について説明する。図の縦軸は、金型表面の光反射率改善比率 ΔR

(%)、横軸は、紫外線照射時間(分)である。前図と同様に1000Wの低圧水銀ランプを用いて180℃で紫外線照射を行う。紫外線照射条件を一定にした場合、洗浄効果はオゾン濃度に依存し、その依存性は5分を過ぎても格別変わらない。これは、洗浄効果はオゾンの濃度に大きく左右されることを示している。次いで、図10を参照して所定のオゾン濃度における金型表面の清浄度の洗浄処理温度依存性について説明する。図の縦軸は、金型表面の光反射率改善比率 ΔR (%)横軸は、処理温度を示している。25℃では、殆ど洗浄効果が無いのに180℃になると有機物が活性化されて光反射率改善比率が向上する。処理温度として適当な温度範囲は、大体150～200℃が適当である。

【0021】次ぎに、図11及び図12を参照して本発明に係る半導体製造装置を利用した半導体装置の製造工程について説明する。図11は、この製造装置を利用した前記工程のフローチャート図であり、図12は、製造装置内の下金型及びこの下金型表面に載置され、半導体チップが搭載されて樹脂モールドされたリードフレームの平面図である。この半導体製造装置を用いた半導体装置の樹脂モールド工程は、図11に示す手順で実施される。まず、モールド金型を180℃程度に加熱する(工程1)。次に、モールド金型を開き下金型3のキャビティ15内に半導体チップを搭載したリードフレーム19を装着する(工程2)。次に、樹脂タブレットをモールド金型内のポットに投入し、加圧して溶融したポット内の樹脂をキャビティ15内に注入してリードフレーム19に取付けたボンディングワイヤでボンディングされた半導体チップとその周辺をモールド樹脂26で樹脂封止する(工程3)。次に、モールド樹脂26を硬化させる(工程4)。その後リードフレームをモールド金型から取り出す(工程5)。次に、金型を開き、上金型と下金型3との距離を所定の間隔に保持し、この上金型と下金型の間に本発明の前記クリーナーをアームにより挿入し、紫外線照射と同時にオゾンを供給して両金型の表面を洗浄し、樹脂などによる汚れを取り去る(工程6)。

【0022】次に、モールド金型から取出したリードフレームをオープンに入れ、約175℃で約8時間加熱してリードフレームのモールド樹脂をポストキュアする(工程7)。このポストキュアの条件は、加熱温度が160℃～200℃程度、加熱時間が3時間～10時間程

度にするのが適当である。リードフレームがこのオープンに載置されている時に、前記クリーナーから紫外線を供給するガラスファイバー及びオゾン供給パイプをオープン内部に持ち込み、オゾンを供給すると共に紫外線をリードフレームに10数分から1時間程度照射してリードフレーム19のタイバー付近などにたまる樹脂バリを分解して除去する(工程8)。紫外線等はこの樹脂バリが形成されている部分のみ供給されれば良いので、図7に示す配置を変えて、その部分のみが照射するようにガラスファイバー群やオゾン供給パイプ群の配置構成を考慮することができる。また、この工程に用いる紫外線供給手段やオゾン供給手段は、前記工程6で用いたクリーナーを利用できるが、別のクリーナーを用いても良い。

【0023】いずれにしても、図4(b)に示すような紫外線供給手段やオゾン供給手段がクリーナー本体と別体になっている構造のクリーナーを用いるのが好ましい。また、クリーナーから紫外線供給手段やオゾン供給手段のみをモールド金型の上金型及び下金型の間に挿入すれば、リードフレームを金型に載置したままでその樹脂バリを取り除くことが可能である。さらに、モールド工程の加熱処理による余熱を洗浄工程における加熱に利用しているので、この実施例では、クリーナーにとくに加熱装置を付ける必要はない。しかし、オゾン発生装置に加熱装置を取付け、加熱したオゾンを吹付ければその洗浄効果はさらに向上する。

【0024】

【発明の効果】本発明は、以上の構成により、金型内の洗浄が非常に簡単になるとともにリードフレームの汚れの洗浄も同時に可能になるので、有効な半導体製造装置及び半導体装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクリーナーを装着したモールド装置の断面図。

【図2】本発明のモールド装置の断面図。

【図3】本発明のモールド装置の金型の平面図。

【図4】本発明のモールド装置のクリーナー内部の断面図。

【図5】本発明のモールド装置の金型間のクリーナー内部の断面図。

【図6】図5のクリーナーの平面図。

【図7】本発明のクリーナーの平面図。

【図8】本発明の光反射率改善比率とオゾン濃度特性図。

【図9】本発明の光反射率改善比率とオゾン濃度特性図。

【図10】本発明の光反射率改善比率と紫外線照射時間特性図。

【図11】本発明のモールド工程を示すフローチャート図。

【図12】本発明のリードフレームを搭載した下金型の

平面図。

【符号の説明】

- 1 上金型
2 クリーナー
3 下金型
11 下プラテン
12 可動プラテン
13 タイバー
14 上プラテン
15 キャビティ
16 サランナー
18 ポット

* 19

20

21

—)

22

23

24

25

26

10 27

28

*

リードフレーム

アーム

紫外線供給パイプ (ガラスファイバ

オゾン供給パイプ

オゾン回収パイプ

ブラシ

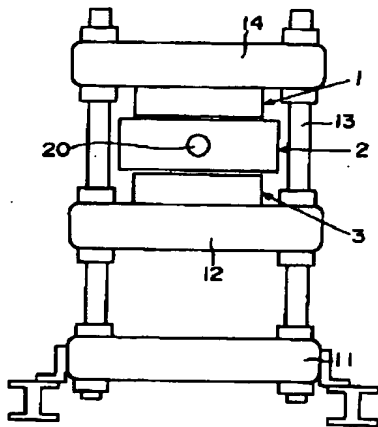
クリーナーの枠体

モールド樹脂

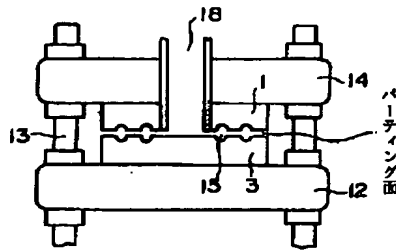
主ランナー

ゲート

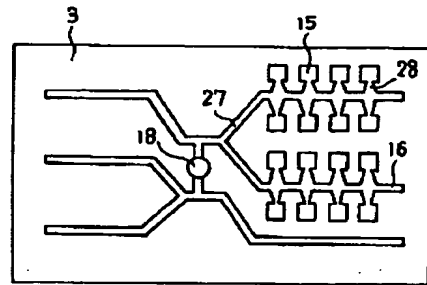
【図1】



【図2】

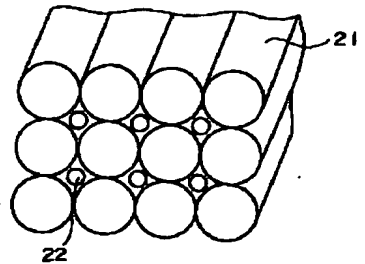
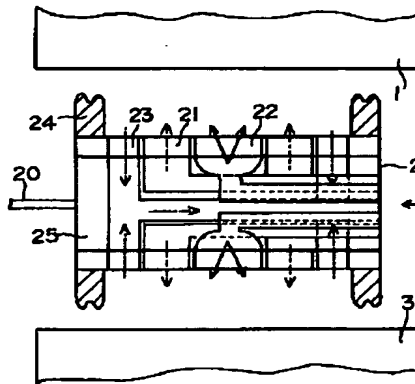


【図3】

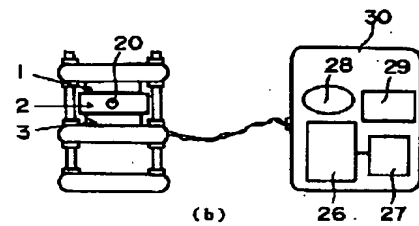
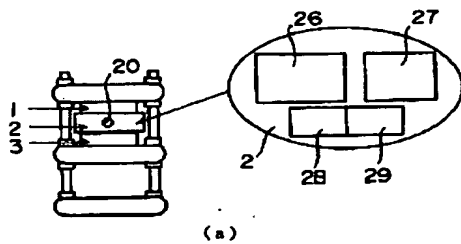


【図5】

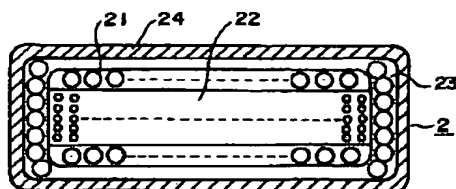
【図7】



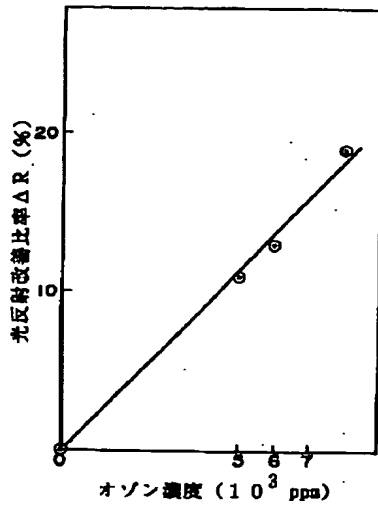
【図4】



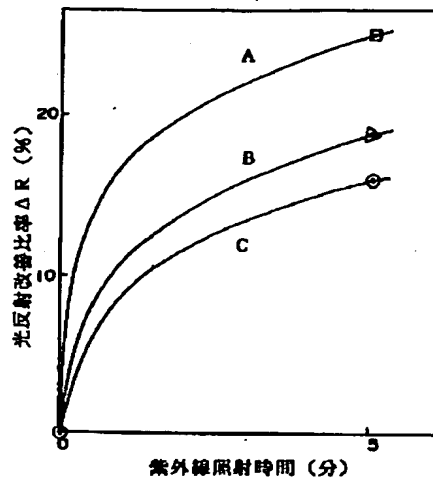
【図6】



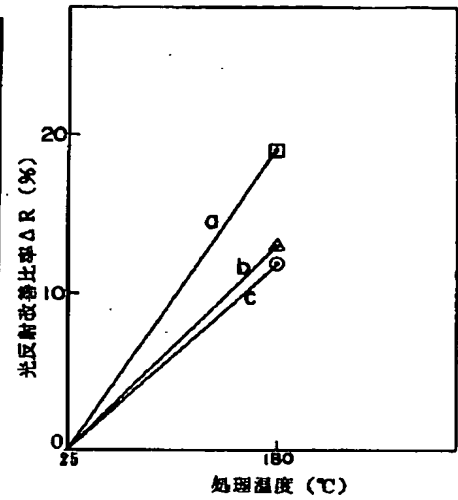
【図8】



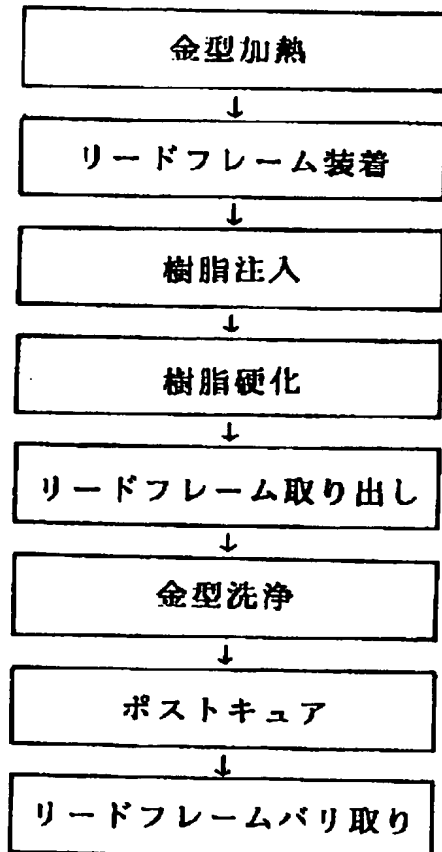
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

